

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、甄試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。

②本試卷一張雙面共 50 題單選選擇題，每題 2 分，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。

③本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

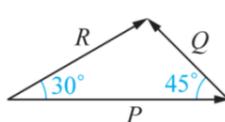
④答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。

⑤請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。

【1】1.若 R 是 P 和 Q 二力的合力，其中 Q 力之大小為 250 N，如【圖 1】所示。求合力 R 之大小為多少？
($\sin 30^\circ = 1/2$, $\sin 45^\circ = \sqrt{2}/2$, $\sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$)

- ① $250\sqrt{2}$ N ② $250\sqrt{3}$ N ③ $500\sqrt{2}$ N ④ $500\sqrt{3}$ N

【圖 1】



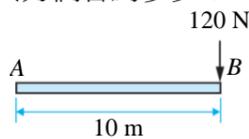
【3】2.有關力矩的敘述，下列何者錯誤？

- ①作用力通過力矩中心，此時力矩值為零
②在力矩值不變的情況下，作用力的大小與力臂長度可自由調整
③若作用力與一軸平行，則作用力對此軸的力矩等於作用力乘上作用力與該軸之平行距離
④作用力可以沿著其作用線方向任意移動，而不會改變其力矩值

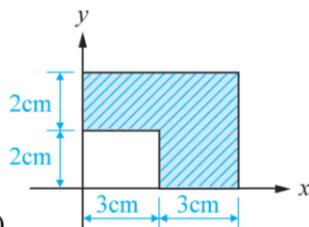
【2】3.有一 120 N 垂直向下的外力，作用在 10 m 長的水平桿件 B 點上，如【圖 3】所示。若將該力以作用在桿件 A 點上的等效力與力偶取代，則此等效力與力偶各為多少？

- ① 120 N (\uparrow), 1200 N·m (\odot)
② 120 N (\downarrow), 1200 N·m (\odot)
③ 120 N (\downarrow), 1200 N·m (\ominus)
④ 120 N (\uparrow), 1200 N·m (\ominus)

【圖 3】



【圖 4】



【2】4.請求出【圖 4】中斜線面積的重心座標？(單位為 cm)

- ① (3.0, 2.0) ② (3.5, 2.3) ③ (4.0, 2.7) ④ (4.5, 3.0)

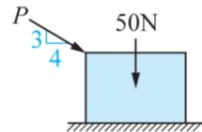
【3】5.若物體已達運動狀態，則動摩擦力的值會隨外力增加而：

- ①增加 ②減少 ③不變 ④不一定

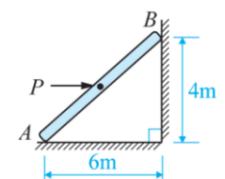
【1】6.如【圖 6】所示，一物體重 50 N，物體與地面間之摩擦係數為 0.25，當外力 P 為 15 N 時，此物體的狀態是：

- ①靜止不動
②剛要運動
③等速運動
④等加速運動

【圖 6】



【圖 7】



【4】7.如【圖 7】所示，有一重 100 N 的梯子斜靠於牆壁及地面，牆壁為光滑面，梯子與地面之摩擦係數 0.4，一水平外力 P 作用在梯子重心上，想要將梯子向右推動，請問 P 力至少要多少 N？

- ① 120 ② 160 ③ 200 ④ 230

【4】8.若不計空氣阻力，由地面鉛直上拋一小球，下列敘述何者錯誤？

- ①上拋過程中速度越來越小 ②上拋時間等於落下時間
③上拋時的初速等於落下到地面時的速度 ④在最高點處加速度為零

【2】9.林書豪站在距離籃框中心 4 m 的罰球線上罰球，罰球的出手點恰在罰球線上且離地面 1.7 m 高度。已知籃框高度為 3.5 m，投籃角度為 60° 。若林書豪要空心入籃，請問投籃的初速度約需要多少 m/s？(假設 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- ① 4 ② 8 ③ 12 ④ 16

【2】10.一體重 60 公斤的人站在電梯內的體重計上量體重，電梯正以 2 m/sec^2 的加速度上升，當電梯加速到速度為 10 m/sec 後開始以等速上升，試問此時體重計指針會顯示多少公斤？

- ① 47.8 ② 60.0 ③ 68.6 ④ 72.2

【1】11.已知施加 20 N 的外力可將彈簧拉長 0.5 mm，請求此拉伸彈簧被拉長 2 cm 時的彈性位能為多少焦耳？
① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14

【3】12.有關面積慣性矩的敘述，下列何者錯誤？

- ①面積慣性矩又稱為面積二次矩 ②面積慣性矩的單位為長度單位的 4 次方
③以通過形心軸的面積慣性矩最大 ④對 x 軸的面積慣性矩 $I_x = \sum_{i=1}^n A_i y_i^2$

【3】13.下列單位中，何者非力量(force)單位？

- ① N (Newton) ② kg_f ③ slug ④ $\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$

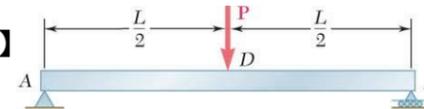
【1】14.要決定空間中兩個向量 A 、 B 是否互相垂直，可用下列哪一公式判斷？

- ① $A\cdot B=0$ ② $A\times B=0$ ③ $A+B=0$ ④ $A-B=0$

【3】15.如【圖 15】之簡支樑，請求出樑截面之最大彎曲力矩？

- ① PL ② $PL/2$
③ $PL/4$ ④ $PL/8$

【圖 15】



【3】16.有一物體重量為 100 N，放置於靜摩擦係數為 0.4、動摩擦係數為 0.3 之水平面上，若有水平拉力 20 N 施加於物體上，則接觸面之摩擦力為多少？

- ① 40 N ② 30 N ③ 20 N ④ 0 N

【3】17.有關接觸面之摩擦，下列敘述何者錯誤？

- ①在滑動摩擦下，摩擦力永遠做負功
②滑動摩擦係數可以大於 1，當摩擦係數大於 1 時，表示要移動物體時，提起物體比推動物體更省力
③要降低輪胎之摩擦損失，應降低輪胎與路面之滑動摩擦係數
④增加輸送帶面與物體間之摩擦係數，可以提高輸送帶之斜面輸送角度

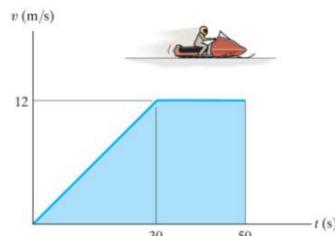
【1】18.有一顆球以 15 m/s 之速度垂直往上拋，重力加速度為 9.8 m/s^2 ，不計空氣阻力下，請求出球可上升之最大高度？

- ① 11.5 m ② 12.4 m ③ 15.0 m ④ 23.0 m

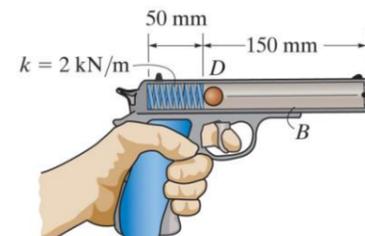
【3】19.有一雪上摩托車以如【圖 19】之速度於直線路徑上行進，請求出 0 至 50 s 間摩托車行駛之距離？

- ① 180 m ② 300 m
③ 420 m ④ 600 m

【圖 19】



【圖 20】



【2】20.如【圖 20】之玩具槍，彈簧自由長度為 100 mm，於圖示位置扣下扳機時，彈簧往前伸長 12.5 mm 後，20 g 質量之球離開彈簧之推送，在可忽略摩擦之假設下，請求出球射出之速度？

- ① 3.95 m/s ② 10.5 m/s ③ 15.8 m/s ④ 31.6 m/s

【4】21.有一薄壁之鍋爐壓力容器，圓柱半徑為 r 、壁厚為 t ，內壓力為 p ，則其鍋爐壁上之軸向應力(longitudinal stress) σ_l 與周向應力(hoop stress) σ_h 為：

- ① $\sigma_l = \sigma_h = pr/t$ ② $\sigma_l = \sigma_h = pr/2t$ ③ $\sigma_l = pr/t, \sigma_h = pr/2t$ ④ $\sigma_l = pr/2t, \sigma_h = pr/t$

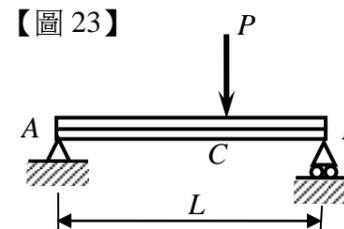
【4】22.有一管件假設可視為薄壁管，平均直徑為 d 、壁厚為 t ，當安裝時承受扭矩 T 之作用，試求受扭矩所產生之剪應力 τ 約為多少？

- ① $\frac{T}{\pi dt}$ ② $\frac{4T}{\pi d^2}$ ③ $\frac{4T}{\pi d^2 t}$ ④ $\frac{2T}{\pi d^2 t}$

【3】23.如【圖 23】之簡支樑係由兩支相同之樑上下疊合而成，假設樑自重及疊合面接觸摩擦可忽略，其與只有單一支樑支撐之情形比較，下列敘述何者錯誤？

- ①疊合樑之撓曲變形為單一樑的一半
②疊合樑之彎曲應力為單一樑的一半
③疊合樑之截面總彎矩(bending moment)為單一樑的一半
④疊合樑之受力變形等同於兩單一樑並聯

【圖 23】



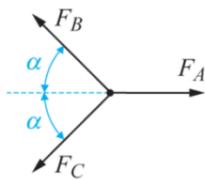
【4】24.有一受軸向力之桿件，其軸向應力為 σ ，假設材料之剪力(shear)降伏強度為 S_{sy} ，在不產生剪切降伏之情形下，其容許之最大軸向應力 σ 為何？

- ① $0.5S_{sy}$ ② S_{sy} ③ $1.414S_{sy}$ ④ $2S_{sy}$

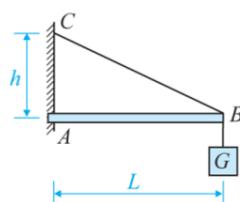
【3】25.一組共點共平面之平衡力系，如【圖 25】所示。若 F_A 、 F_B 和 F_C 三個力之大小相等，則 α 角之大小為何？

- ① 30°
 ② 45°
 ③ 60°
 ④ 90°

【圖 25】



【圖 26】



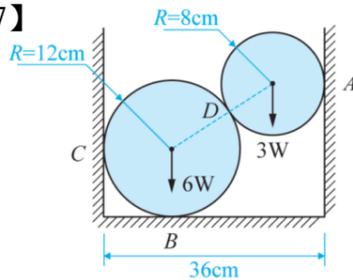
【4】26.一長度為 L 之水平桿 AB ， A 端固定於牆內， B 端以一鋼索吊掛一重物 G ，鋼索之另一端固定於 C 點， C 點距桿端 A 之距離為 h ，如【圖 26】所示。若 G 之重量不變，則有關水平桿 AB 軸向力之敘述，下列何者正確？

- ① 水平桿 AB 之軸向力為張力
 ② h 越大則水平桿 AB 之軸向力越大
 ③ L 越長則水平桿 AB 之軸向力越小
 ④ L 不變， CB 鋼索越短則水平桿 AB 之軸向力越大

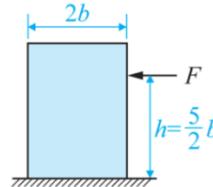
【1】27.置於凹槽中的兩個圓柱體，重量分別為 $6W$ 與 $3W$ ，半徑分別為 12 cm 與 8 cm ，兩圓柱體之接觸點為 D ，如【圖 27】所示。假設所有接觸部分皆為光滑，不計摩擦，則在接觸點 A 之反力為多少？

- ① $4W$
 ② $5W$
 ③ $6W$
 ④ $9W$

【圖 27】



【圖 28】



【4】28.如【圖 28】所示，有一長方形物體重 W ，外力 F 作用在距離地面 $h = \frac{5}{2}b$ 的高度位置，此位置剛好是物體要滑動而不傾倒的最大高度，請求出該物體與地面的摩擦係數 μ ？

- ① 0.15
 ② 0.25
 ③ 0.3
 ④ 0.4

【3】29.兄弟二人同遊主題樂園，乘坐以等速圓周運動方式旋轉的旋轉木馬，弟弟所坐的木馬距旋轉中心 3 m ，哥哥所坐的木馬距旋轉中心 5 m ，請問下列敘述何者正確？

- ① 哥哥的角速度是弟弟的 $\frac{3}{5}$ 倍
 ② 哥哥的角速度是弟弟的 $\frac{5}{3}$ 倍
 ③ 哥哥的法線速度是弟弟的 $\frac{5}{3}$ 倍
 ④ 哥哥的法線速度是弟弟的 $\frac{3}{5}$ 倍

【2】30.有關牛頓運動定律的敘述，下列何者錯誤？

- ① 牛頓第三運動定律又稱為反作用力定律
 ② 當物體受力時，必沿作用力之方向產生一加速度，其大小與作用力成反比
 ③ 當物體不受外力作用或所受外力其合力為零時，則靜者恆靜，動者恆作等速直線運動
 ④ 當物體受外力作用時，必產生一與作用力大小相等，方向相反之反作用力

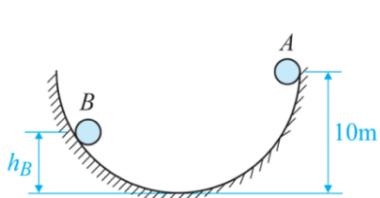
【2】31.有一位同學從洗手台提了 5 公斤 的水等速走了 10 公尺 到達樓梯口，然後上樓到 3 公尺 高的二樓教室，請問該同學共作多少 $\text{N}\cdot\text{m}$ 的功？

- ① 0
 ② 147
 ③ 490
 ④ 637

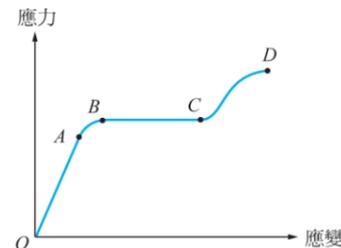
【2】32.有一球重 0.5 kg 在一半徑為 R 的圓形軌道上，自 A 點開始下滑，最高可到達 B 點處，如【圖 32】所示，已知由 A 至 B 的過程中共損失能量 9.8 焦耳 ，求 B 點的高度 h_B ？

- ① 9 m
 ② 8 m
 ③ 7 m
 ④ 6 m

【圖 32】



【圖 33】



【2】33.已知一材料受力變形之應力與應變關係圖，如【圖 33】所示，圖中 OA 段為線性關係符合虎克定律。有關彈性係數 (E) 的敘述，下列何者正確？

- ① 彈性係數為 OA 線段的長度
 ② 彈性係數為 OA 線段的斜率
 ③ 彈性係數為 OA 線段下的面積
 ④ 彈性係數為 A 點對應的應力值

【3】34.利用一鋼索懸吊一重量為 500 公斤 的物體，此鋼索之極限強度為 8000 N/mm^2 ，若安全係數為 4 ，請求出鋼索之截面面積應為若干 mm^2 ？(假設 $g = 10\text{ m/s}^2$)

- ① 0.25
 ② 0.625
 ③ 2.5
 ④ 5.0

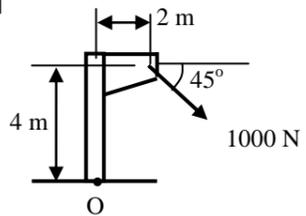
【3】35.有一平面向量在直角座標軸上之 x 、 y 軸分量大小分別為 300 及 -400 ，則其向量大小(magnitude)為多少？

- ① -100
 ② 100
 ③ 500
 ④ 700

【3】36.如【圖 36】所示之結構受力，請求出 1000 N 力量對 O 點之力矩：($\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0.707$)

- ① $2000\text{ N}\cdot\text{m}$
 ② $4000\text{ N}\cdot\text{m}$
 ③ $4242\text{ N}\cdot\text{m}$
 ④ $4472\text{ N}\cdot\text{m}$

【圖 36】



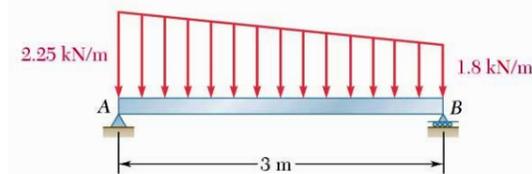
【1】37.在鎖緊螺絲時，使用越大之扳手越省力，其主要原因為何？

- ① 相同之力矩下，越大之扳手力臂越長，施力可較小
 ② 大扳手之剛性較強，較不易變形
 ③ 大扳手之強度較強，較不易變形
 ④ 大扳手之咬合面較大，較不易滑動

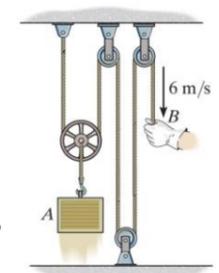
【2】38.如【圖 38】所示之分佈力，請求出其合力之大小？

- ① 5.4 kN
 ② 6.075 kN
 ③ 6.75 kN
 ④ 12.15 kN

【圖 38】



【圖 39】



【3】39.如【圖 39】所示之滑輪組，當 B 端以 6 m/s 之速度往下，請求出重物 A 之速度？

- ① 1.2 m/s
 ② 1.5 m/s
 ③ 3.0 m/s
 ④ 6.0 m/s

【2】40.如上題，若重物 A 之重量為 200 N ，滑輪摩擦不計，則重物 A 等速上升時， B 端之施力應為多少？

- ① 200 N
 ② 100 N
 ③ 50 N
 ④ 40 N

【1】41.一高台跳水選手在進行花式動作時，可以不適用哪一力學定理？

- ① 線動量守恆(conservation of linear momentum)
 ② 角動量守恆(conservation of angular momentum)
 ③ 牛頓第二運動定律(Newton's second law)
 ④ 能量守恆原理(conservation of energy)

【2】42.電阻式應變規(strain gauge)常用於結構受力之應變量測，下列敘述何者錯誤？

- ① 在一平面上未知受力模式下，需要使用三個不同方向之應變規進行量測
 ② 應變規除了可量測正向應變(normal strain)外，也可直接量測剪應變(shear strain)
 ③ 應變規用於應變量測，一般皆須配合惠斯敦電橋(Wheatstone bridge)電路使用
 ④ 拉伸試棒只要使用軸向與側向兩個應變規，即可用於量測楊氏係數與波松比

【4】43.有一等向性(isotropic)材料，其楊氏係數(Young's modulus)為 $E = 200\text{ GPa}$ 、波松比(Poisson's ratio)為 $\nu = 0.3$ ，則其材料之剪力模數(shear modulus) G 為多少？

- ① 153.8 GPa
 ② 142.9 GPa
 ③ 125.0 GPa
 ④ 76.9 GPa

【2】44.已知 $F_1 = 50\text{ N}$ 、 $F_2 = 100\text{ N}$ ，下列何者可能為此兩力的合力大小？

- ① 30 N
 ② 100 N
 ③ 170 N
 ④ 240 N

【3】45.一重 150 N 的物體放置於水平夾角 30° 的斜面上，請問物體與斜面間的接觸力大小約為多少？

- ① 75 N
 ② 100 N
 ③ 130 N
 ④ 150 N

【1】46.假設 A 、 B 兩點的質量為 5 kg 、 10 kg ，座標位置為 $(4,5)$ 、 $(1,8)$ ，則重心的 x 座標值為多少？

- ① 2
 ② 4
 ③ 5
 ④ 7

【1】47.在相同截面積的條件下，下列何種形狀對其形心軸的截面係數(section modulus)最小？

- ① 圓形
 ② 正方形
 ③ I 字形
 ④ 直立矩形

【4】48.有一外徑為 10 mm 、內徑為 6 mm 的金屬圓柱，承受 1570 kN 的壓力，則其所受之壓應力為多少？

- ① 7.8125 MPa
 ② 7.8125 GPa
 ③ 31.25 MPa
 ④ 31.25 GPa

【1】49.材料會因為受力而產生變形，當外力在下列何範圍內時，外力與變形量會呈現線性關係？

- ① 比例極限
 ② 彈性極限
 ③ 降伏極限
 ④ 破壞極限

【3】50.材料受到單一軸向拉力時，最大剪力會發生在作用力與斷面成幾度的斜斷面上？

- ① 0
 ② 30°
 ③ 45°
 ④ 60°